



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 55 028 A 1** ✓

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 21 K 1/76**  
B 21 J 5/12  
B 23 P 13/02

②① Aktenzeichen: 197 55 028.2  
②② Anmeldetag: 11. 12. 97  
④③ Offenlegungstag: 24. 6. 99

⑦① Anmelder:  
Flamm, Frieder, 52078 Aachen, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Seifert, K., Dipl.-Ing.(FH)Pat.-Ing.Dipl.-Jur.,  
Pat.-Anw., 18119 Rostock, Warnemünde

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus umformbaren Materialien, insbesondere Aluminium

⑤⑦ Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus umformbaren Materialien, insbesondere Aluminium, unter Minimierung des anfallenden Verschnittes bei gleichzeitiger Verbesserung der mechanischen Werte.

Formplatinen zur Herstellung von Formteilen aus umformbaren Materialien, insbesondere Aluminium, können durch Stanzen aus Blechen oder durch Absägen von Stangenmaterial hergestellt werden.

Das vorliegende Verfahren verwendet im Gegensatz dazu Abschnitte von Stangenmaterial, die erst durch Pressen in axialer Richtung soweit zusammengestaucht werden, daß Formplatinen mit der gewünschten Höhe zur Weiterverarbeitung entstehen.

Hierdurch entsteht in den Formplatinen ein "zwiebförmiger" Gefügeverlauf, der die mechanischen Werte des fertigen Formteils verbessert. Gleichzeitig wird der Verschnitt in bezug auf das eingesetzte Ausgangsstangenmaterial auf Werte von 1-2 Prozent verringert. Die Grenze der Verformbarkeit liegt bei dem max. 2,15fachen des Durchmessers des Ausgangsstangenmaterials pro Umformvorgang.

DE 197 55 028 A 1

DE 197 55 028 A 1

Formplatinen können aus gewalzten Blechen ausgestanzt oder von Stangenprofilen abgesägt werden. Die auf diese Art und Weise gewonnenen Formplatinen werden anschließend durch Kalt- oder Warmfließpressen zu den herzustellenden Formteilen weiterverarbeitet.

Es ist nachteilig, die durch Stanzen aus gewalzten Blechen gewonnenen Formplatinen zu verwenden, weil ein hoher Materialverlust durch die geringere Ausnutzung des Walzteiles hingenommen werden muß. Der Materialverlust entsteht beim Ausstanzen der häufig kreisrunden Formplatinen aus rechteckförmigen Blechen, da eine Vielzahl von Stegen in der Blechplatte zurückbleibt. Weiterhin laufen in den durch Ausstanzen gewonnenen Formplatinen die Gefügelinien parallel zur Walzrichtung, woraus eine geringere Festigkeit der aus diesen Formplatinen hergestellten fertigen Formteilen quer zur Walzrichtung resultiert.

Die Gewinnung von Formplatinen aus Profilstangen durch Absägen bringt ebenfalls den Nachteil, daß durch die notwendig hohe Anzahl von Sägeschnitten ein großer Materialverlust auftritt. Auch hier ergibt sich eine ungünstige Gefügestruktur, die zwar besser als bei einer ausgestanzten Formplatte ist, aber immer noch Einschränkungen hinsichtlich der Dehnung und Zugfestigkeit mit sich bringt.

Bei der Verwendung von ausgestanzten Formplatinen ist mit einem Abfallanteil von ca. 25 bis 35 Prozent zu rechnen, beim Sägen von Stangenmaterial mit einem Materialabfall in Höhe von 15 bis 20 Prozent. Das Abfallmaterial wird in jedem Falle wiederverwendet, da sich Metalle und insbesondere Aluminium, bekanntermaßen gut dem Recyclingkreislauf zuführen lassen. Es muß allerdings mit einem erheblichen Energieaufwand wieder eingeschmolzen und erneut gewalzt bzw. zu Stangenmaterial gezogen werden.

Die bekannten Verfahren zur Herstellung von Formplatinen aus Stangenmaterial haben mithin einen kostenintensiven Materialverbrauch durch den erheblichen Verschnitt zur Folge und erbringen eine nicht ausreichende Zugfestigkeit und Dehnbarkeit für die weitere Verarbeitung und das Endprodukt infolge der ungünstig verlaufenden inneren Gefügestruktur.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus umformbaren Materialien, insbesondere Aluminium, zu schaffen, bei dem ein geringer Materialverbrauch sowie eine große Zugfestigkeit und hohe Elastizität der anzufertigenden Formteile gewährleistet ist.

Erfindungsgemäß wird als Rohling Stangenmaterial mit geringem Durchmesser verwendet. Von diesem Stangenmaterial werden lange Stangenabschnitte abgesägt. Diese Stangenabschnitte werden dann unter hohem Druck zu den gewünschten Formplatinen gepreßt, wobei der Preßdruck ausschließlich in Längsrichtung der Stangenabschnitte, d. h. gleichlaufend zum Gefüge des Materials eingesetzt wird. Die Umformfähigkeit der Stangenabschnitte ist dabei begrenzt. Die Höhe des zu pressenden Stangenabschnitts darf nur max. das 2,15fache seines Durchmessers betragen. Durch mehrere Umformschritte kann der Umformfaktor  $2,15 \times d$  beliebig erweitert werden. In weiteren Fertigungsschritten entsteht dann aus der Formplatte das endgültige Formteil.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren können relativ lange Stangenabschnitte verpreßt werden, so daß sich ein geringer Anteil des durch den Sägeschnitt bedingten Materialabfalls ergibt. Der Materialverschnitt, bedingt durch die Dicke des Sägeblattes, wird weiterhin dadurch minimiert, daß infolge des geringeren Durchmessers des Stangenmaterials die Verwendung dünnerer Sägeblätter mit einer geringeren Schnittbreite möglich ist.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ergibt sich im fertigen Formteil eine um ca. 10 Prozent höhere Festigkeit und eine verbesserte Elastizität des Materials, weil durch das Pressen in Längsrichtung des inneren Gefüges des Stangenabschnittes letztendlich ein sogenanntes "zwiebelartiges" Gefüge entsteht, so daß die Strukturlinien des Materials entsprechend den Schalen einer Zwiebel, also im wesentlichen parallel zur Außenfläche der Formplatte, verlaufen.

Der Materialverlust, bezogen auf das Ausgangsstangenmaterial, läßt sich durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf ein 1 bis 2 Prozent Abfall reduzieren.

Das erfindungsgemäße Verfahren soll nachstehend in einem Beispiel näher erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

**Fig. 1** Die Seitenansicht eines durch Sägen gewonnenen Stangenabschnittes mit schematischer Darstellung des inneren Gefügeverlaufs.

**Fig. 2** Schnitt durch eine Formplatte mit schematischer Darstellung des "zwiebelartigen" inneren Gefügeverlaufs.

**Fig. 3** Darstellung eines durch weitere Fertigungsschritte aus der Formplatte gewonnenen Formteils.

Der in **Fig. 1** gezeigte Stangenabschnitt wird in einem ersten Fertigungsschritt durch Sägen aus Stangenmaterial gewonnen. Dieses Teil wird sodann mit einer Presse in Längsrichtung zusammengedrückt, wobei es zu einer Formplatte nach Maßgabe der Darstellung in **Fig. 2** verformt wird. Die in **Fig. 2** dargestellte Formplatte wird dann mittels weiterer Kalt- und/oder Warmbearbeitungsschritte zu dem in **Fig. 3** dargestellten endgültigen Formteil verarbeitet.

#### Patentansprüche

Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus umformbaren Materialien, insbesondere Aluminium, unter Minimierung des anfallenden Verschnitts des Ausgangsstangenmaterials bei gleichzeitiger Verbesserung der mechanischen Werte, **dadurch gekennzeichnet**, daß von Stangenmaterial mit geringem Durchmesser Abschnitte abgelängt werden, deren Länge ein Vielfaches des Durchmessers des Ausgangsstangenmaterials beträgt und diese Abschnitte erst in einem weiteren Verfahrensschritt in axialer Richtung, parallel zum inneren Gefügeverlauf, zu einer Formplatte mit der richtigen Höhe zur Weiterverarbeitung zusammengepreßt werden, wodurch im Vergleich zum Ausstanzen der Formplatte aus Blech mit der entsprechenden Stärke des Formteils bzw. durch Absägen von Stangenmaterial mit einer der Höhe der gewünschten Formplatte entsprechender Länge, nur ein Materialverschnitt in Höhe von 1–2 Prozent, bezogen auf das Ausgangsstangenmaterial entsteht und zugleich der innere Gefügeverlauf in der Formplatte eine zwiebelartige Struktur erhält, die die mechanischen Werte des durch weitere Umformschritte aus der Formplatte entstehenden, endgültigen Formteils erheblich verbessert.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

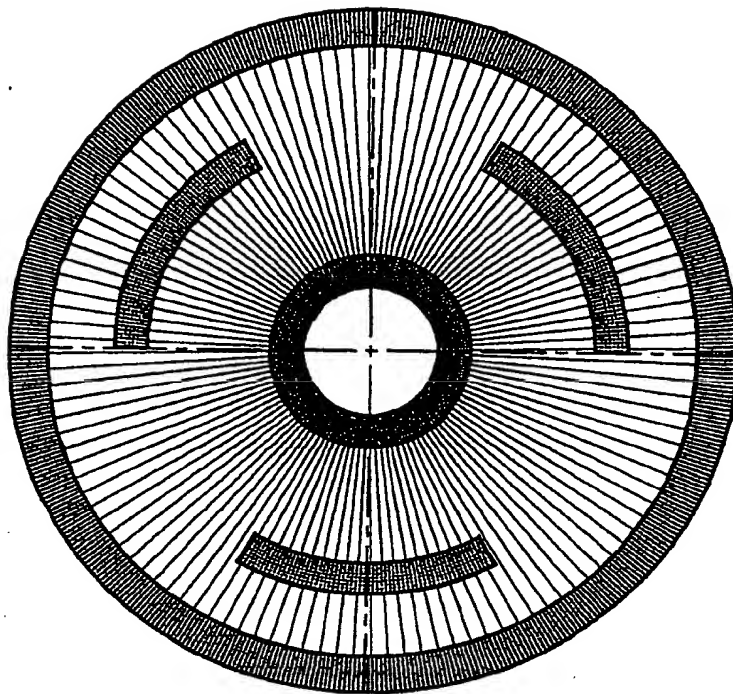
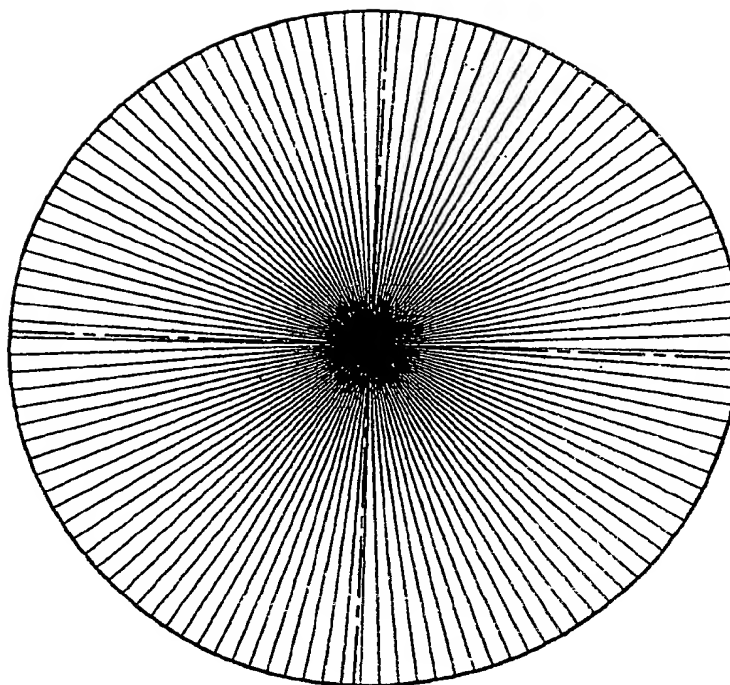
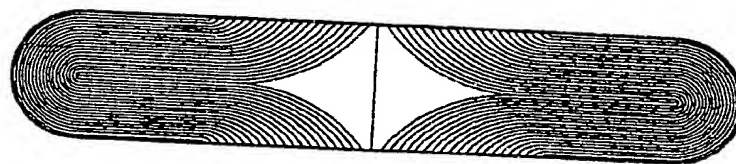


Fig. 3



*Fig. 2*

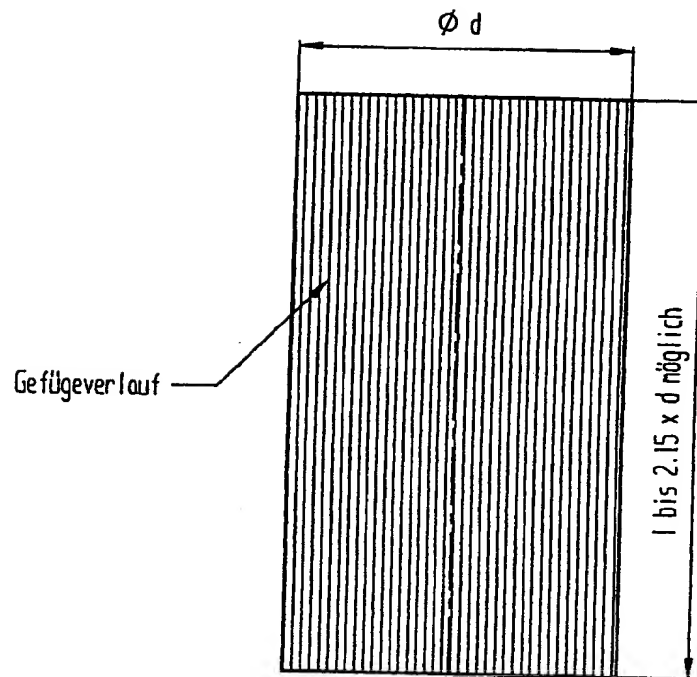


Fig. 1

- Leerseite -